

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Diabetes mellitus merupakan salah satu masalah kesehatan yang berdampak pada produktivitas dan dapat menurunkan sumber daya manusia. Penyakit ini tidak hanya berpengaruh secara individu, tetapi sistem kesehatan suatu negara. (Rismayanthi, 2010). Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan angka insidensi dan prevalensi diabetes mellitus di berbagai penjuru dunia (PERKENI, 2011). Organisasi kesehatan sedunia menyebut diabetes sebagai “epidemi global yang besar,” melaporkan bahwa terdapat 120 juta orang penderita diabetes mellitus diseluruh dunia. Dan jumlah ini akan naik melebihi 250 juta orang pada tahun 2025 (Johnson, 2005). Untuk Indonesia, WHO memprediksi kenaikan jumlah pasien dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030 (PERKENI, 2011).

Penyakit diabetes mellitus atau kencing manis memang tak bisa dianggap remeh. Bagi pasien diabetes mellitus tipe I atau beberapa pasien diabetes mellitus tipe II terapi insulin wajib hukumnya. Injeksi insulin menjadi keharusan karena hormon insulin pada tubuh penderita diabetes mellitus tidak bisa dihasilkan, atau tidak dapat digunakan dengan baik. Dalam tubuh hormon insulin diperlukan untuk mengangkut glukosa dari darah masuk ke sel. Karena tak mampu melakukan pengangkutan gula ke sel, maka pasien diabetes mellitus mempunyai kadar glukosa tinggi dalam darahnya. Keadaan ini dikenal sebagai gula darah tinggi atau hiperglikemi. Hormon insulin ini dikeluarkan oleh organ tubuh yang bernama pankreas (Rismayanthi, 2010).

Pertimbangan keuntungan dan kerugian dalam terapi insulin pada pasien yang dirawat di rumah sakit hendaknya menjadi perhatian bagi dokter yang merawat. Secara umum berbagai keuntungan terapi insulin sudah banyak diketahui. Pada pasien yang dirawat di rumah sakit, terapi insulin dapat

menyelamatkan jiwa. Namun demikian, bila cara pemberian dan pemantauan kurang memadai, hal itu dapat mengancam jiwa pasien (PERKENI, 2008).

Kesalahan terapi insulin cukup sering ditemukan dan menjadi masalah klinis yang penting. Bahkan terapi insulin termasuk dalam lima besar “pengobatan berisiko tinggi (*high-risk medication*)” bagi pasien di rumah sakit. Sebagian besar kesalahan tersebut terkait dengan kondisi hiperglikemia dan sebagian lagi akibat hipoglikemia. Jenis kesalahan tersebut antara lain disebabkan keterbatasan dalam hal keterampilan (*skill-based*), cara atau protokol (*rule-based*), dan pengetahuan (*knowledge-based*) dalam hal penggunaan insulin (PERKENI, 2008).

Penelitian *Pennsylvania Patient Safety Advisory* (2010) menunjukkan bahwa penggunaan insulin dikaitkan dengan kesalahan pengobatan. Dari Januari 2008 sampai dengan 6 Juni 2009, fasilitas kesehatan Pennsylvania menerima 2.685 laporan kesalahan pengobatan yang melibatkan penggunaan produk insulin. Kesalahan pengobatan yang paling umum yang berhubungan dengan insulin adalah kelalaian obat (24,7%) diikuti oleh salah obat (13,9%). Lebih dari 52% dari peristiwa yang dilaporkan adalah pasien menggunakan dosis yang salah atau tidak ada dosis insulin (misalnya, kelalaian dosis, dosis terlalu besar / overdosis, dosis terlalu sedikit / underdosage.), yang dapat menyebabkan kesulitan dalam kontrol glikemik (PPSA, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, maka melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian tentang penilaian cara penggunaan insulin injeksi pada pasien diabetes mellitus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta, dan gambaran penggunaan insulin yang meliputi dosis, waktu penggunaan insulin, jenis insulin yang digunakan, lama pasien telah menggunakan insulin, manfaat yang dirasakan setelah menggunakan insulin, hingga efek samping setelah menggunakan insulin tersebut.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu “ Bagaimana penggunaan insulin injeksi pada pasien diabetes mellitus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta?”

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menilai:

1. Gambaran penggunaan insulin yang meliputi jenis insulin, tipe insulin, lama menggunakan insulin, area injeksi insulin, frekuensi penggunaan, efek samping insulin, dan penyimpanan insulin
2. Cara injeksi insulin pada pasien diabetes mellitus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

### **D. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Diabetes Mellitus**

##### **a. Definisi**

Diabetes mellitus adalah kondisi kronis yang terjadi ketika kadar gula dalam darah berada di atas kadar normal. Ini terjadi jika pankreas tidak cukup memproduksi insulin (hormon yang mengatur gula darah) atau ketika tubuh tidak efektif menggunakan insulin yang diproduksi tersebut (WHO, 2011).

Kemudian menurut pedoman WHO (2006), efek dari diabetes mellitus termasuk kerusakan jangka panjang, disfungsi dan kegagalan berbagai organ. Kemudian, abnormalitas metabolisme pada diabetes terjadi karena tidak cukup aksi insulin pada target jaringan, hal tersebut berkaitan dengan penurunan sekresi insulin atau tidak ada sensitivitas aksi insulin, atau keduanya.

##### **b. Klasifikasi**

Klasifikasi diabetes mellitus berdasarkan etiologinya menurut PERKENI (2011) ada 4 yaitu:

##### **1) Diabetes mellitus tipe 1**

Diabetes mellitus tipe 1 juga disebut IDDM (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus*) (Tjay dan Rahardja, 2007). Terjadi karena destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut. Diabetes mellitus tipe ini disebabkan oleh autoimun & idiopatik (PERKENI, 2011).

##### **2) Diabetes mellitus Tipe 2**

Diabetes mellitus tipe 2 juga disebut NIDDM (*Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus*) (Tjay dan Rahardja, 2007). Diabetes mellitus tipe ini bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin (PERKENI, 2011). Resistensi insulin berarti ketidakmampuan insulin memberi efek biologik yang normal pada kadar gula darah tertentu. Dikatakan resisten insulin bila dibutuhkan kadar insulin yang lebih banyak untuk mencapai kadar glukosa darah yang normal (ADA, 2004).

### 3) Diabetes mellitus tipe lain

Diabetes mellitus tipe ini disebabkan kelainan genetik, penyakit pankreas, obat, infeksi, antibodi, sindroma penyakit lain (Zein, 2008).

### 4) Diabetes mellitus pada masa kehamilan (Gestasional Diabetes).

Klasifikasi diabetes mellitus dengan kehamilan menurut Pyke:

Kelas I : Gestasional diabetes, yaitu diabetes yang timbul pada waktu hamil dan menghilang setelah melahirkan.

Kelas II : Pregestasional diabetes, yaitu diabetes mulai sejak sebelum hamil dan berlanjut setelah hamil.

Kelas III: Pregestasional diabetes yang disertai dengan komplikasi penyakit pembuluh darah seperti retinopati, nefropati, penyakit pembuluh darah panggul dan pembuluh darah perifer (Zein, 2008).

90% dari wanita hamil yang menderita diabetes termasuk ke dalam kategori diabetes mellitus gestasional (Tipe II) dan diabetes mellitus yang tergantung pada insulin (Insulin Dependent Diabetes Mellitus = IDDM, tipe I) (Zein, 2008).

### c. Gejala Klinis

Gejala umum dari diabetes mellitus adalah:

- 1) Banyak kencing (poliuria).
- 2) Haus dan banyak minum (polidipsia), lapar (polifagia).
- 3) Letih, lesu.
- 4) Penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.

- 5) Lemah badan, kesemutan, gatal, pandangan kabur, disfungsi ereksi pada pria, dan pruritus vulvae pada wanita (Zein, 2008).

#### **d. Diagnosis**

Diagnosis klinis diabetes mellitus umumnya akan dipikirkan apabila ada keluhan khas diabetes mellitus berupa poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya. Keluhan lain yang mungkin disampaikan penderita antara lain badan terasa lemah, sering kesemutan, gatal-gatal, mata kabur, disfungsi ereksi pada pria, dan pruritus vulva pada wanita. Apabila ada keluhan khas, hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu  $> 200$  mg/dL sudah cukup untuk menegakkan diagnosis diabetes mellitus. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa  $> 126$  mg/dL juga dapat digunakan sebagai patokan diagnosis diabetes mellitus (DepKes RI, 2005).

Berikut ini adalah kriteria diagnosis diabetes mellitus menurut standar pelayanan medis ADA 2010 (ADA, 2010).

**Tabel 1. Kriteria Penegakan Diagnosis DM**

Kriteria Diagnosis DM
1. HbA1C $>6,5$ %; atau
2. Kadar gula darah puasa $>126$ mg/dL; atau
3. Kadar gula darah 2 jam pp $>200$ mg/dL pada tes toleransi glukosa oral yang dilakukan dengan 75 g glukosa standar WHO)
4. Pasien dengan gejala klasik hiperglikemia atau krisis hiperglikemia dengan kadar gula sewaktu $>200$ mg/dL.

(ADA, 2010)

Hasil tes terhadap diabetes mellitus perlu diulang untuk menyingkirkan kesalahan laboratorium, kecuali diagnosis diabetes mellitus dibuat berdasarkan keadaan klinis seperti pada pasien dengan gejala klasik hiperglikemia atau krisis hiperglikemia. Kadangkala ditemukan hasil tes pada seorang pasien yang tidak bersesuaian (misalnya antara kadar gula darah puasa dan HbA1C). Jika nilai dari kedua hasil tes tersebut melampaui ambang diagnostik diabetes mellitus, maka pasien tersebut dapat dipastikan menderita diabetes mellitus. Namun, jika terdapat ketidaksesuaian (diskordansi) pada hasil dari kedua tes tersebut, maka tes yang melampaui ambang diagnostik untuk diabetes mellitus perlu diulang kembali dan diagnosis dibuat berdasarkan hasil tes ulangan (BOP, 2010).

Jika seorang pasien memenuhi kriteria diabetes mellitus berdasarkan pemeriksaan HbA1C (kedua hasil  $>6,5\%$ ), tetapi tidak memenuhi kriteria berdasarkan kadar gula darah puasa ( $<126$  mg/dL) atau sebaliknya, maka pasien tersebut dianggap menderita diabetes mellitus (BOP, 2010).

#### **e. Pengobatan**

Tujuan pengobatan diabetes pada dasarnya adalah mengontrol gula darah hingga mencapai kadar gula yang mendekati normal. Namun, di tengah pengobatan ini harus dicegah terjadinya hipoglikemi. Pengobatan diabetes harus dikelola melalui beberapa tahapan yang paling terkait. Pengelolaan diabetes ini meliputi edukasi, perencanaan makan, latihan jasmani, dan penggunaan obat-obatan, baik oral maupun insulin. Terapi insulin wajib diberikan pada penderita diabetes mellitus tipe I. Pada penderita diabetes mellitus tipe II, sekitar 40 persennya juga harus menjalani terapi insulin. Tes gula darah dapat secara efektif menentukan jumlah insulin yang dibutuhkan setiap harinya (Ruslianti, 2008).

#### **f. Terapi Non Farmakologi**

Pengelolaan diabetes mellitus dimulai dengan pengaturan makan dan latihan jasmani selama beberapa waktu (2-4 minggu). Apabila kadar glukosa darah belum mencapai sasaran, dilakukan intervensi farmakologi dengan obat hipoglikemik oral (OHO) dan atau suntikan insulin. Pengetahuan tentang pemantauan mandiri, tanda dan gejala hipoglikemia dan cara mengatasinya harus diberikan kepada pasien, sedangkan pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan secara mandiri, setelah mendapat pelatihan khusus (PERKENI, 2011).

##### **1. Diet**

Prinsip terapi gizi medis pada penyandang diabetes hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pada penyandang diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis dan jumlah makanan, terutama pada mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin (PERKENI, 2011).

## 2. Aktivitas

Pada umumnya, kebanyakan pasien diabetes mellitus dapat manfaat dari meningkatkan aktivitas. Latihan aerobik meningkatkan pengeluaran insulin dan mengontrol gula darah pada sebagian besar individu, dan mengurangi resiko kardiovaskular, berperan mengurangi berat badan dan menjaganya. Pasien akan memilih aktivitas yang dia sukai dan harus berkelanjutan (Dipiro *et al*, 2008).

### g. Terapi Farmakologi

Obat hipoglikemik oral (OHO). Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi 4 golongan:

#### 1. Pemicu Sekresi Insulin

##### a) Sulfonilurea

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas, dan merupakan pilihan utama untuk pasien dengan berat badan normal dan kurang, namun masih boleh diberikan kepada pasien dengan berat badan lebih. Untuk menghindari hipoglikemia berkepanjangan pada berbagai keadaan seperti orang tua, gangguan faal ginjal dan hati, kurang nutrisi serta penyakit kardiovaskular, tidak dianjurkan penggunaan sulfonilurea kerja panjang (PERKENI, 2011).

##### b) Glinid

Glinid merupakan obat yang cara kerjanya sama dengan sulfonilurea, dengan penekanan pada meningkatkan sekresi insulin fase pertama. Golongan ini terdiri dari 2 macam obat yaitu: Repaglinid (derivat asam benzoat) dan Nateglinid (derivat fenilalanin). Obat ini diabsorpsi dengan cepat setelah pemberian secara oral dan diekskresi secara cepat melalui hati (PERKENI, 2011).

#### 2. Penambah sensitivitas terhadap insulin

Obat hipoglikemik oral yang cara kerjanya sebagai penambah sensitivitas terhadap insulin adalah Tiazolidindion. Tiazolidindion (rosiglitazon dan pioglitazon) berikatan pada *Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma* (PPAR- $\gamma$ ), suatu reseptor inti di sel otot dan sel lemak. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di perifer.

Tiazolidindion dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung klas I-IV karena dapat memperberat edema/retensi cairan dan juga pada gangguan faal hati. Pada pasien yang menggunakan tiazolidindion perlu dilakukan pemantauan faal hati secara berkala (PERKENI, 2011).

### **3. Penghambat glukoneogenesis**

Obat hipoglikemik oral yang cara kerjanya sebagai penghambat glukoneogenesis adalah metformin. Obat ini mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (glukoneogenesis), di samping juga memperbaiki ambilan glukosa perifer. Terutama dipakai pada penyandang diabetes gemuk. Metformin dikontraindikasikan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal (serum kreatinin >1,5mg/dL) dan hati, serta pasien-pasien dengan kecenderungan hipoksemia (misalnya penyakit serebrovaskular, sepsis, renjatan, gagal jantung). Metformin dapat memberikan efek samping mual. Untuk mengurangi keluhan tersebut dapat diberikan pada saat atau sesudah makan (PERKENI, 2011).

### **4. Penghambat Glukosidase Alfa (*Acarbose*)**

Obat ini bekerja dengan mengurangi absorpsi glukosa di usus halus, sehingga mempunyai efek menurunkan kadar glukosa darah sesudah makan. Acarbose tidak menimbulkan efek samping hipoglikemia. Efek samping yang paling sering ditemukan ialah kembung dan flatulens (PERKENI, 2011)

### **5. DPP-IV inhibitor**

*Glucagon-like peptide-1* (GLP-1) merupakan suatu hormone peptida yang dihasilkan oleh sel L di mukosa usus. Peptida ini disekresi oleh sel mukosa usus bila ada makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan. GLP-1 merupakan perangsang kuat penglepasan insulin dan sekaligus sebagai penghambat sekresi glukagon. Namun demikian, secara cepat GLP-1 diubah oleh enzim *dipeptidyl peptidase-4* (DPP-4), menjadi metabolit GLP-1-(9,36)-amide yang tidak aktif. Berbagai obat yang masuk golongan DPP-4 inhibitor, mampu menghambat kerja DPP-4 sehingga GLP-1 tetap dalam konsentrasi yang tinggi dalam bentuk aktif dan mampu merangsang penglepasan insulin serta menghambat penglepasan glucagon (PERKENI, 2011).



## **2. Insulin**

### **a. Pengertian Insulin**

Insulin adalah hormon yang dibuat oleh pankreas. Merupakan yang tertua dari obat saat ini tersedia, dan dengan demikian satu dengan pengalaman yang paling klinis. Meskipun awalnya dikembangkan untuk mengobati kekurangan insulin tipe 1 diabetes, telah lama digunakan untuk mengobati resisten insulin diabetes tipe 2. Ini adalah obat yang paling efektif untuk mengurangi glikemia (Anonim, 2010). Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh pankreas yang berfungsi mengontrol kadar glukosa (gula) di dalam darah. Pada pasien yang mengidap diabetes, pankreas tidak cukup atau sama sekali tidak memproduksi insulin, atau tidak mampu berfungsi secara efektif ketika insulin tersebut diproduksi (CDA, 2001). Insulin diperlukan pada keadaan:

- 1) Penurunan berat badan yang cepat
- 2) Hiperglikemia berat yang disertai ketosis
- 3) Ketoasidosis diabetik
- 4) Hiperglikemia hiperosmolar non ketotik
- 5) Hiperglikemia dengan asidosis laktat
- 6) Gagal dengan kombinasi OHO dosis hampir maksimal
- 7) Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, IMA, stroke)
- 8) Kehamilan dengan DM/diabetes melitus gestasional yang tidak terkendali dengan perencanaan makan
- 9) Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat
- 10) Kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHO (PERKENI, 2006).

### **b. Macam Insulin**

Berdasar lama kerja, insulin terbagi menjadi tiga jenis, yakni:

- 1) Insulin *short-acting*

Insulin ini mempunyai onset pendek dan durasi yang singkat. Contohnya insulin *Lispro*, *Aspart*, dan *Ghulisine* (Kaur & Badyal, 2008). Sediaan ini terdiri dari insulin tunggal ‘biasa’. Mulai kerjanya dalam 30 menit (injeksi subkutan) mencapai puncaknya 1-3 jam kemudian dan bertahan 7-8 jam (Tjay dan Rahardja, 2007).

## 2) Insulin *long-acting*

Insulin yang mempunyai durasi aksi yang lama dan menjaga kontrol gula darah kurang lebih 24 jam dengan minimum absorpsi dan diberikan sekali sehari. Contohnya insulin *Gargline* dan *Detemir* (Kaur & Badyal, 2008). Guna memperpanjang kerjanya telah dibuat sediaan *long-acting*, yang semuanya berdasarkan mempersulit daya larutnya di cairan jaringan dan menghambat reabsorpsinya dari tempat injeksi ke dalam darah (Tjay dan Rahardja, 2007).

## 3) Insulin *Medium-acting*

Jangka waktu efeknya dapat divariasikan dengan mencampur beberapa bentuk insulin dengan lama kerja berlainan. Misalnya mencampur insulin kerja-singkat dengan insulin *long-acting*. Mulai kejanya sesudah 1-1,5 jam, puncaknya sesudah 4-12 jam dan bertahan 16-24 jam (Tjay dan Rahardja, 2007). Pemilihan tipe insulin tergantung pada beberapa faktor, yaitu :

- a) Respon tubuh individu terhadap insulin (berapa lama menyerap insulin ke dalam tubuh dan tetap aktif di dalam tubuh sangat bervariasi dari setiap individu)
- b) Pilihan gaya hidup seperti : jenis makanan, berapa banyak konsumsi alkohol, berapa sering berolah raga, yang semuanya mempengaruhi tubuh untuk merespon insulin.
- c) Berapa banyak suntikan per hari yang ingin dilakukan.
- d) Berapa sering melakukan pengecekan kadar gula darah.
- e) Usia
- f) Target pengaturan gula darah (Rismayanthi, 2010).

Penggunaan insulin dapat diberikan secara jarum suntik, pen, dan pompa (CDA, 2001)

### 1. Pen Insulin

Pen insulin merupakan kombinasi jarum suntik dan isi insulin pada satu unit, membuat insulin ini mudah diberikan pada banyak suntikan. Sebagian orang membawa dua atau lebih pen jika mereka menggunakan insulin lebih dari sekali pada waktu yang berbeda dalam sehari. Jika pasien membutuhkan untuk menggunakan dua insulin yang berbeda pada waktu bersamaan, pasien akan

membutuhkan dua alat pen dan menyuntikannya sendiri. Salah satu keuntungannya yaitu mudah dibawa (CDA, 2001)

Pen insulin adalah kombinasi dari vial insulin dan jarum dijadikan satu alat sederhana yang dicari orang agar nyaman. Pen insulin sangat mudah digunakan : hanya ambil pen insulin dari wadah, putar dosis, masukkan jarum, tekan tombol injeksi untuk memasukkan insulin (Gebel, 2012)

## 2. Jet Injeksi

Jet injeksi tidak mempunyai jarum suntik sama sekali. Alat ini melepaskan insulin dengan cara arus kecil, kemudian menembus ke dalam kulit karena tekanan (CDA, 2001)

## 3. Jarum Suntik

Jarum suntik sekarang lebih kecil dari yang dahulu, sehingga mengurangi sakit pada waktu penyuntikan sangatlah mungkin. Jika pasien membutuhkan dua tipe insulin untuk digunakan pada waktu yang sama, pasien dapat mencampur insulin dan menyuntikannya sekali, atau dengan insulin campuran (CDA, 2001).

Pemakaian semprit dan jarum cukup fleksibel serta memungkinkan kita untuk mengatur dosis dan membuat berbagai formula campuran insulin untuk mengurangi jumlah injeksi per hari. Keterbatasannya adalah memerlukan penglihatan yang baik dan ketrampilan yang cukup untuk menarik dosis insulin yang tepat (PERKENI, 2008).

## 4. Pompa Insulin

Pompa insulin yang paling aman, jalan yang efektif untuk mengantar insulin pada terapi. Alat ini menggunakan pipa kecil, yang disematkan dibawah kulit, dan sebuah pompa, yang sebesar pager, dan berada di luar tubuh. Pompa tersebut sebagai penyuplai dan dapat diprogram untuk mengantarkan sejumlah kecil insulin pada waktu yang ditentukan (CDA, 2001).

### c. Penyimpanan Insulin

Penyimpanan insulin yang belum dibuka pada lemari pendingin dengan temperatur 2°C sampai 10°C (35°F sampai 50°F). Sekali dibuka, insulin mempunyai waktu pakai 28 hari. Vial yang belum dibuka lebih baik sampai waktu

kadaluarsa, dan memastikan waktu kadaluarsa pada vial sebelum digunakan. Pastikan insulin tersebut tidak membeku atau terlalu panas (CDA, 2001).

Insulin vial Eli Lily yang sudah dipakai dapat disimpan selama 6 bulan atau sampai 200 suntikan bila dimasukkan dalam lemari es. Vial Novo Nordisk insulin yang sudah dibuka, dapat disimpan selama 90 hari bila dimasukkan lemari es (DepKes RI, 2005).

Insulin dapat disimpan pada suhu kamar dengan penyejuk 15-20° C bila seluruh isi vial akan digunakan dalam satu bulan. Penelitian menunjukkan bahwa insulin yang disimpan pada suhu kamar lebih dari 30° C akan lebih cepat kehilangan potensinya. Penderita dianjurkan untuk memberi tanggal pada vial ketika pertama kali memakai dan sesudah satu bulan bila masih tersisa sebaiknya tidak digunakan lagi (DepKes RI, 2005).

#### **d. Cara Menggunakan Insulin**

##### **I. Cara Menggunakan Insulin Jarum Suntik**

1. Semua peralatan yang diperlukan dikumpulkan.
2. Menncuci tangan.
3. Botol digulung (jika insulin berawan) di antara tangan.
4. Bagian atas botol dibersihkan dengan alkohol dan kapas, atau dengan tisu beralkohol.
5. Tutup jarum dilepaskan dari jarum suntik.
6. Plunger bawah ditarik untuk mengisi tabung suntik dengan udara sama dengan dosis insulin.
7. Jarum didorong ke bagian tengah atas karet botol insulin.
8. Plunger didorong turun hingga habis untuk mendorong udara ke dalam botol.
9. Botol diturunkan dengan jarum suntik tetap terbalik di bawah.
10. Keduanya ditahan bersamaan setingkat dengan mata.
11. Plunger ditarik ke bawah untuk mengisi tabung suntik dengan jumlah unit insulin yang diresepkan oleh dokter.
12. Tanpa melepas jarum dari botol, melihat secara dekat jarum suntik untuk memeriksa gelembung udara. Jika gelembung udara yang hadir menarik

plunger ke bawah untuk menarik lebih banyak insulin ke dalam jarum suntik, kemudian tekan insulin yang berlebih ke dalam botol sampai mendapatkan dosis yang direkomendasikan. Ketuk perlahan jarum suntik memungkinkan gelembung naik ke atas jarum suntik.

13. Jarum suntik yang telah diisi dilepaskan dengan hati-hati dari botol

(MedStar Health, 2010).

## **II. Cara Menggunakan Insulin Pen**

- 1) Mencuci tangan terlebih dahulu
- 2) Membersihkan tempat yang akan diinjeksi dengan kapas alkohol dan keringkan
- 3) Memutar berapa unit insulin pada Pen insulin sejumlah yang dibutuhkan
- 4) Mencubit kulit (lapisan lemak) menggunakan 2 jari
- 5) Mendorong jarum ke dalam kulit dengan sudut kemiringan 90° (tegak lurus dengan bagian tubuh yang diinjeksi) dan tekan ke bawah plunger
- 6) Menahan Pen insulin selama 5-10 detik
- 7) Melepaskan kulit yang dicubit dan lepaskan juga jarum
- 8) Membersihkan kulit dengan kapas alkohol
- 9) Membersihkan juga jarum Pen insulin dengan alkohol.

(NPHF, 2011)

## **III. Cara Menggunakan Insulin Jet**

- 1) Mencuci tangan terlebih dahulu
- 2) Membersihkan tempat yang akan diinjeksi dengan kapas alkohol dan keringkan
- 3) Memutar berapa unit insulin pada Jet insulin sejumlah yang dibutuhkan
- 4) Menempelkan Jet Insulin sambil sedikit menekan pada kulit dengan sudut kemiringan 90° (tegak lurus dengan bagian tubuh) dan tekan ke bawah plunger
- 5) Menahan Jet insulin selama 5-10 detik
- 6) Melepaskan Jet Insulin setelah diseprotkan
- 7) Membersihkan kulit dan jarum Pen insulin dengan alkohol.

(MedStar Health, 2010).

#### **IV. Menggunakan Pump Insulin**

- 1) Mencuci tangan terlebih dahulu
- 2) Menggunakan set infus steril yang secara otomatis memasukkan kanula (suatu tabung yang sangat tipis) di bawah kulit, proses ini mudah dan hampir tanpa rasa sakit.
- 3) Mengatur tingkat insulin basal (target glukosa darah rata-rata) pada pompa insulin.
- 4) Mengisi pompa insulin dengan insulin.
- 5) Memasang reservoir pompa insulin untuk cannula tersebut.
- 6) Mencari lokasi yang aman pada tubuh untuk menyimpan tempat pompa.

(ABCD, 2006).

#### **V. Tempat menyuntikkan insulin**

- a) Menyuntikkan insulin ke dalam perut (daerah perut), bekerja tercepat.
- b) Menyuntikkan insulin ke lengan, bekerja dengan kecepatan sedang.
- c) Menyuntikkan insulin ke paha, bekerja paling lambat.
- d) Menyuntikkan insulin berpindah/berputar area injeksi 1 inci terpisah (sekitar lebar 2 jari) dalam area tubuh yang sama akan mencegah masalah kulit.

(MedStar Health, 2010).